

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Toshio HASEGAWA

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: EXHAUST APPARATUS FOR PROCESS APPARATUS AND METHOD OF REMOVING IMPURITY GAS

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	11-333433	November 24, 1999

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

MARVIN J. SPIVAK
REGISTRATION NUMBER 24,913

C. Irvin McClelland
Registration No. 21,124



22850

jc853 U.S. PTO
09/718483
11/24/00

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 1 1 月 2 4 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 3 3 4 3 3 号

出 願 人

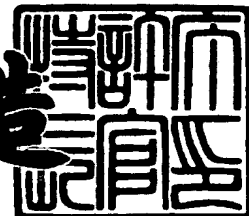
Applicant (s):

東京エレクトロン株式会社

2 0 0 0 年 7 月 1 4 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 5 4 8 2 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 JPP992132

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 C23C 16/44

【発明者】

 【住所又は居所】 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢 6 5 0 番地 東京エレクトロ
 ン山梨株式会社内

 【氏名】 長谷川 敏夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000219967

 【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

 【代表者】 東 哲郎

【代理人】

 【識別番号】 100090125

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 浅井 章弘

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 049906

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9105400

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 成膜装置の排気系構造及び有害ガスのトラップ方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高融点金属化合物ガスを用いて被処理体に成膜処理を施す成膜装置の排気系構造において、前記成膜装置に接続された排気通路と、この排気通路に介設されて排気ガス中に含まれる有害ガスを除去するためのトラップ機構と、このトラップ機構、或いはこのトラップ機構よりも上流側の前記排気通路に設けられて前記トラップ機構内、或いは前記排気通路内に前記有害ガスと反応する反応ガスを導入する反応ガス導入手段とを備えたことを特徴とする成膜装置の排気系構造。

【請求項 2】 前記反応ガス導入手段は、前記成膜装置の排気口の近傍に位置させて設けられることを特徴とする請求項 1 記載の成膜装置の排気系構造。

【請求項 3】 前記高融点金属化合物は、チタン含有ガスとタングステン含有ガスとタンタル含有ガスの内のいずれか 1 つであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の成膜装置の排気系構造。

【請求項 4】 前記反応ガスは、アンモニアガスと酸素含有ガスと水蒸気の中の少なくともいずれか 1 つであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の成膜装置の排気系構造。

【請求項 5】 高融点金属化合物ガスを用いて被処理体に成膜処理を施す成膜装置から排出される排気ガス中の有害ガスを除去する有害ガスの除去方法において、前記排気ガス中に前記有害ガスと反応を起こし易い反応ガスを混入させて反応生成物を形成し、この反応生成物をトラップ機構によって捕獲するようにしたことを特徴とする有害ガスの除去方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、成膜装置の排気ガス系構造及び有害ガスのトラップ方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

一般に、ICなどの集積回路や論理素子を形成するためには、半導体ウエハ、ガラス基板、LCD基板等の表面に、所望の薄い成膜を施す行程やこれを所望のパターンにエッチングする行程が繰り返して行なわれる。

ところで、成膜工程を例にとれば、この工程においては、所定の処理ガス（原料ガス）を処理容器内にて反応させることによってシリコンの薄膜、シリコンの酸化物や窒化物の薄膜、或いは金属の薄膜、金属の酸化物や窒化物の薄膜等を被処理体の表面に形成するが、この成膜反応と同時に余分な反応副生成物が発生し、これが排気ガスと共に排出されてしまう。また、未反応の処理ガスも排出される。

【0003】

この反応副生成物や未反応の処理ガスは、そのまま大気中に放出されると環境汚染等の原因になることから、これを防止するために一般的には処理容器から延びる排気ガス系にトラップ機構を介設し、これにより排気ガス中に含まれている反応副生成物や未反応の処理ガス等を捕獲して除去するようになっている。

このトラップ機構の構成は、捕獲除去すべき反応副生成物等の特性に応じて種々提案されているが、例えば常温で液化乃至固化して凝縮する反応副生成物を除去する場合には、このトラップ機構はその一例として排気ガスの導入口と排出口を有する筐体内に多数のフィンを設けて構成されている。そして、このフィンは、排気ガスの流れる方向に対して、順次配列してこれらのフィン間を排気ガスが通過する時に排気ガス中の反応副生成物等をフィン表面に付着させて捕獲するようになっている。また、このフィンを冷却流体等により冷却して捕獲効率を上げることも行なわれている。

【0004】

ここで、原料ガスとして高融点金属ハロゲン化合物の $TiCl_4$ （四塩化チタン）を用いてTi金属膜を成膜する場合を例にとって説明すると、原料ガスとしては $TiCl_4$ の他に H_2 ガスを用い、これをArガスの存在下にてプラズマにより活性化して水素で還元し、Ti膜を半導体ウエハ表面に堆積させている。この時、反応副生成物として $TiCl_x$ （ $x < 4$ ）が発生し、また、未反応のTi

Cl_4 ガスも存在し、これらの TiCl_x や TiCl_4 等が排気ガスに含まれて流出する。これらの TiCl_x や TiCl_4 等は大気汚染等の原因となる有害ガスであることから、上記したようなトラップ機構により捕獲されることになる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記した未反応ガスである TiCl_4 や反応副生成物である TiCl_x 等の有害ガスは、比較的蒸気圧が高いため、上述したようにトラップ機構内を冷却していても、このトラップ機構内で完全に捕獲して除去することがかなり困難であり、十分な収率が得られない場合があった。このため、トラップ機構よりも下流側に設けられている除害装置で、上記トラップ機構を通り抜けた有害ガスを完全に除去して無害化するためかなりの負担がかかり、この除害装置のランニングコストが高騰するのみならず、この除害装置自体の寿命も短くなる、といった問題があった。このような問題は、 TiCl_4 や WF_6 や $(\text{Ta}(\text{OE})_5)_2$ (ペントエトキシタンタル) などの高融点金属化合物ガスを用いる成膜装置の共通の問題である。

本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、未反応の原料ガスやその反応副生成物等を完全に除去することが可能な成膜装置の排気系構造及び有害ガスのトラップ方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1に規定する発明は、高融点金属化合物ガスを用いて被処理体に成膜処理を施す成膜装置の排気系構造において、前記成膜装置に接続された排気通路と、この排気通路に介設されて排気ガス中に含まれる有害ガスを除去するためのトラップ機構と、このトラップ機構、或いはこのトラップ機構よりも上流側の前記排気通路に設けられて前記トラップ機構内、或いは前記排気通路内に前記有害ガスと反応する反応ガスを導入する反応ガス導入手段とを備えるようにしたものである。

【0007】

これにより、反応ガス導入手段から反応ガスをトラップ機構、或いはその上流側の排気通路内へ導入するようにしたので、この反応ガスは排気ガス中の有害ガスと反応して、これよりも蒸気圧が小さな反応生成物となり、この反応生成物は、元の有害ガスよりも蒸気圧が小さいので、トラップ機構により容易に凝縮させて液化し、捕獲することが可能となる。

この場合、請求項 2 に規定するように、前記反応ガス導入手段を、前記成膜装置の排気口の近傍に位置させて設けることにより、排気ガスがトラップ機構に到達するまでの間に、反応ガスと排気ガスとの混合拡散が促進されるので、その分、反応が促進し、高融点金属化合物ガス等の有害ガスをより確実に捕獲して除去することが可能となる。

【0008】

また、請求項 3 に規定するように、例えば前記高融点金属化合物は、チタン含有ガスとタングステン含有ガスとタンタル含有ガスの内のいずれか 1 つである。

また、請求項 4 に規定するように、例えば前記反応ガスは、アンモニアガスと酸素含有ガスと水蒸気の中の少なくともいずれか 1 つである。

【0009】

更に、請求項 5 に規定する発明は、上記成膜装置の排気系構造で行なわれる方法発明を規定したものであり、高融点金属化合物ガスを用いて被処理体に成膜処理を施す成膜装置から排出される排気ガス中の有害ガスを除去する有害ガスの除去方法において、前記排気ガス中に前記有害ガスと反応を起こし易い反応ガスを混入させて反応生成物を形成し、この反応生成物をトラップ機構によって捕獲するようにしたものである。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の成膜装置の排気系構造及び有害ガスのトラップ方法の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

図 1 は本発明に係る成膜装置の排気系構造を示す構成図、図 2 は反応ガスノズルの取り付け状態を示す断面図である。

本実施例では、被処理体としての半導体ウエハの表面に高融点金属化合物ガス

として高融点金属ハロゲン化合物ガスである TiCl_4 ガスを用いてプラズマCVD (Chemical Vapor Deposition) によりTi膜を成膜する場合を例にとって説明する。

図1に示すように、この成膜システムは、半導体ウエハWに対してTi膜の成膜を実際に施す成膜装置2と、この成膜装置2内の雰囲気気を真空引きして排気する排気系構造4とにより主に構成される。

【0011】

まず、成膜装置2について説明すると、この成膜装置2は、例えばアルミニウム製の筒体状の処理容器6を有しており、この処理容器6は接地されている。この処理容器6内には、底部より導電性の支柱8を介して載置台10が設けられており、この上面に半導体ウエハWを載置して保持するようになっている。この載置台10は、例えばNi等の導電性材料よりなって下部電極を兼用するものであり、内部には、半導体ウエハWを加熱する抵抗加熱ヒータ12が埋め込まれている。

【0012】

また、処理容器6の天井部には、原料ガス等の必要なガスを処理容器6内へ導入するシャワーヘッド14が絶縁材16を介して設けられており、このシャワーヘッド16には、途中に供給側開閉弁18を介設したガス供給通路20が接続されて、それぞれ流量制御された TiCl_4 ガス、 H_2 ガス、Arガス等の必要なガスを供給できるようになっている。尚、各ガスをそれぞれ独立した供給通路から供給するようにしてもよい。

また、このシャワーヘッド14は、上部電極を兼ねるものであり、これには、マッチング回路22を介して例えば450kHzの高周波電源24が接続されて、載置台10とシャワーヘッド14との間に高周波によるプラズマを発生させるようになっている。

また、処理容器6の側壁には、ウエハWの搬出入を行なうゲートバルブ26が設けられ、底部周辺部には排気口28が設けられる。

【0013】

一方、上述のように形成された成膜装置2に接続される排気系構造4は、上記

排気口 2 8 に接続される、例えば内径が 1 0 c m 程度のステンレス製の排気通路 3 0 を有している。この排気通路 3 0 には、排気ガス中の有害ガスを除去するためのトラップ機構 3 2、処理容器 6 内の雰囲気気を真空引きする真空ポンプ 3 3 及び排気ガス中に残留する有害ガスを完全に除去する除害装置 3 4 が、この順序で下流側に向けて順次介設されている。

また、この排気通路 3 0 の最上流側には、この排気通路 3 0 を開閉する排気開閉弁 3 6 及び排気通路 3 0 の流路面積を制御する圧力制御弁 3 8 がそれぞれ介設される。また、前記ガス供給通路 2 0 と上記圧力制御弁 3 8 の直ぐ下流側の排気通路 3 0 とを連絡するようにして、途中にバイパス開閉弁 4 2 を介設したバイパス通路 4 0 が接続されており、ガス流量を安定化させる時などに流す原料ガスを、処理容器 6 を経ることなく直接的に排気通路 3 0 側へ廃棄するようになっている。

【 0 0 1 4 】

そして、上記排気口 2 8 の近傍の排気通路 3 0、具体的には、上記バイパス通路 4 0 の排気通路 3 0 に対する接続部 P 1 の直ぐ下流側には、本発明の特徴とする反応ガス導入手段 4 4 が接続されている。具体的には、この反応ガス導入手段 4 4 は、図 2 にも示すように上記排気通路 3 0 内にその側壁を貫通させて先端を挿入した反応ガスノズル 4 6 と、これに接続された反応ガス通路 4 8 と、反応ガス源 5 0 とにより構成される。そして、この反応ガス通路 4 8 には、反応ガス開閉弁 5 2 及び反応ガスの流量を制御する流量制御器 5 4 が順次介設される。この反応ガスとしては、排気ガス中に含まれる有害ガス、ここでは $TiCl_4$ ガスと反応して元のガスよりも蒸気圧が低くなるような化合物を形成するガス、すなわちここでは NH_3 (アンモニア) ガスが用いられる。

【 0 0 1 5 】

また、上記トラップ機構 3 2 には、常温の、或いは図示例のように冷却水により冷却される多数のフィン 3 2 A が設けられる。そして、上記ガス供給通路 2 0、バイパス通路 4 0 及びトラップ機構 3 2 よりも上流側の排気通路 3 0 には、それぞれ図中点線で示すようにテープヒータ 5 5 A、5 5 B、5 5 C が巻回されて、それぞれの通路を所定の温度に加熱しており、通路内でガス成分が凝縮して液

化することを防止している。

【0016】

次に、以上のように構成された成膜装置と排気系構造に基づいて行なわれる有害ガスのトラップ方法について説明する。

まず、Ti 膜の成膜時には、処理容器 6 内の載置台 10 上に半導体ウエハ W を載置し、そして、これを所定の温度に昇温加熱維持する。これと同時に、下部電極である載置台 10 と上部電極であるシャワーヘッド 14 との間に高周波電圧を印加し、また、シャワーヘッド 14 から $TiCl_4$ ガス、 H_2 ガス、Ar ガス等の所定のガスを流量制御しつつ流し、処理空間にプラズマを立てて Ti 膜の成膜を行なう。これと同時に、排気系構造 4 も駆動して処理容器 6 内の雰囲気気を真空引きして内部を所定の圧力に維持する。

【0017】

この時のプロセス条件に関しては、ウエハサイズが 8 インチサイズと仮定すると、プロセス圧力は 665 Pa (≈ 5 Torr)、プロセス温度は 650℃程度、 $TiCl_4$ ガスの流量は 5 sccm 程度、 H_2 ガスの流量は 2000 sccm 程度、Ar ガス流量は 500 sccm 程度である。

上記 Ti 膜の成膜反応により、 $TiCl_4$ ガスは約 10% 程度消費されるが、残りの約 90% 程度は未反応ガスとして、また、 $TiCl_2$ や $TiCl_3$ や HCl などの反応副生成物として排気ガスと共に排気口 28 より排気通路 30 内へ流入してこれを流下し、排気ガスは更にトラップ機構 32、真空ポンプ 33 及び除害装置 34 の順に順次流れて行く。ここで、上記未反応ガスや反応副生成物の内、特に $TiCl_4$ ガスは比較的蒸気圧が高いので、トラップ機構 32 で十分に除去しきれない場合がある。

【0018】

そこで、本発明では、反応ガス導入手段 44 の反応ガスノズル 46 から反応ガスとして NH_3 ガスを排気通路 30 中に導入しており、これにより、 NH_3 ガスと主に $TiCl_4$ ガスとを反応させて $TiCl_4 \cdot 2NH_3$ の錯体よりなる化合物を形成している。この錯体は、 $TiCl_4$ ガスよりもかなり蒸気圧が低く、例えば図 3 に示すように $TiCl_4$ ガスは 21.3℃において 1300 Pa である

が、上記錯体は 21.3°C において $1 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ 程度である。また、 HCl ガスも NH_3 ガスと反応して NH_4Cl ガスとなるが、これも蒸気圧が低い。尚、図3中には、 TiCl_3 、 NH_4Cl の蒸気圧曲線も併せて記載してある。

【0019】

このように、主として未反応残留ガスを、 NH_3 ガスと反応させて蒸気圧の低い化合物に変換するようにしたので、また、反応副生成物である HCl を NH_3 ガスと反応させて蒸気圧の低い化合物に変換するようにしたので、これをトラップ機構32内で容易に且つ略完全に凝縮固化させて、捕獲することが可能となる。この場合、トラップ機構32内の温度及び圧力は、上記蒸気圧曲線に基づいて上記錯体や NH_4Cl 等の化合物を凝縮固化（液化）し得るような条件に設定しておけばよい。例えば、上記錯体に着目すると、トラップ機構32内の温度が 21.3°C ならば、この圧力を 1300 Pa 以下に設定すればよい。当然のこととして、収率をより高くするには、冷却水等によりフィン32Aをより低温に維持するのがよい。

【0020】

この場合、他の反応副生成物、 TiCl_2 、 TiCl_3 及び NH_4Cl 等は上記 TiCl_4 ガスよりも蒸気圧が低いので、これらの生成物もトラップ機構により捕獲されて除去されるのは勿論である。また、上記した有害ガスを確実に除去するには、 TiCl_4 ガスの供給量 5 sccm の2倍以上、例えば 10 sccm 以上の NH_3 ガスを供給するのが好ましい。

このように、上記したような各有害ガスの収率を向上させたので、トラップ機構32の下流側に位置する除害装置34のランニングコストも低減でき、また、この寿命も長期化できる。更に、真空ポンプ32内に上記有害ガス成分が凝縮して付着することも防止できる。

【0021】

また、ここでは、排気通路30の最も上流側に反応ガスノズル46を設けているので、排気ガスがトラップ機構32に到達するまでに反応ガスが排気ガス中に十分に拡散し、 TiCl_4 ガスとの反応を促進させることができるので、その分、更に収率を向上させることが可能となる。尚、トラップ機構32よりも上流側

の排気通路 30 はテープヒータ 55C により、上記化合物の中で蒸気圧が最も高い $\text{TiCl}_4 \cdot 2\text{NH}_3$ 錯体の凝縮温度よりも高い温度、例えば 170℃ 程度に加熱されているので、これが途中で凝縮して配管詰まりを起こすこともない。

また、成膜処理に先立って、 TiCl_4 ガス等の流れを安定化できる目的で、 TiCl_4 ガス等を、処理容器 6 内へ流すことなくバイパス通路 40 を介して直接排気通路 30 へ流す場合もあるが、この場合にも、上記反応ガスとして NH_3 ガスを排気通路 30 内へ流すことにより、前述したように TiCl_4 ガスを確実に除去することができる。

【0022】

また、上記実施例では、図 2 に示すように反応ガスノズル 46 の先端 46A は、排気通路 30 の側壁よりも僅かに内側に臨ませただけであるが、これに限定されず、例えば図 4 (A) に示すように反応ガスノズル 46 の先端 46A を排気通路 30 の断面の略中心に位置させ、導入した反応ガスの拡散を促進させるようにしてもよい。

また、上記したようなパイプ構造のノズル形状に限定されず、図 4 (B) に示すように、ノズル 46 の先端にリング状の環状管 56 を接続し、この環状管 56 に多数のガス噴射孔 58 を設けて反応ガスを供給するようにしてもよいし、更には、図 4 (C) に示すように上記環状管 56 に連通させてクロス状に直管 60 を設け、この直管 60 にもガス噴射孔 58 を設けて反応ガスを供給するようにしてもよい。

【0023】

図 4 (B) 及び図 4 (C) に示す構造によれば、導入した反応ガスの拡散を一層高めることができ、収率を更に向上させることが可能となる。

また、図 1 に示す装置例では、排気通路 30 の上流側に反応ガスノズル 46 を設けたが、これに限定されず、トラップ機構 30 よりも上流側の排気通路 30 ならどこでもよく、更には、図 5 に示すように、トラップ機構 32 自体に設けてもよい。このトラップ機構 32 に反応ガスノズル 46 を設ける場合には、できるだけこのトラップ機構 32 のガス導入口 32A の近傍に設けるのが、反応効率を上げる上から好ましい。

【0024】

また、上記実施例では、 TiCl_4 ガスと H_2 ガスと Ar ガス（プラズマ用）とを用いてプラズマCVDにより Ti 膜を成膜する場合を例にとって説明したが、これに限定されず、例えば TiCl_4 ガスと NH_3 ガスとを用いて熱CVDにより TiN 膜を成膜する場合にも本発明を適用し得る。この場合、 NH_3 ガスが原料ガスとして予め含まれているが、 TiCl_4 ガスの流量安定化のために、 NH_3 ガスを流さないで TiCl_4 ガスのみをバイパス通路に流す場合もあるし、或いは、 NH_3 ガスを化学当量的に不足気味に流す場合もあるので、このような場合に、排気ガス中に残留する TiCl_4 ガスを、排気通路に導入した NH_3 ガスと反応させて確実に除去する。

【0025】

更には、ここでは高融点金属ハロゲン化合物ガスとして TiCl_4 ガスを用いた場合を例にとって説明したが、他の化合物、例えば WF_6 を用いた場合にも適用することができる。例えば WF_6 ガスと NH_3 ガスを用いて WN 膜を形成する場合、 WF_6 ガスと SiH_4 ガスを用いてタングステン膜を形成する場合、 WF_6 ガスと SiH_2Cl_2 ガスを用いて WSi 膜を形成する場合等にも、本発明を適用することができる。

また、高融点金属化合物ガスとして高融点金属有機化合物ガスの $(\text{Ta}(\text{OE})_5)_2$ ガスを用いた場合は、 $(\text{Ta}(\text{OE})_5)_2$ と O_2 により、 Ta_2O_5 膜を形成する場合にも、本発明は適用可能である。

更には、ここでは反応ガスとして NH_3 ガスを用いた場合を例にとって説明したが、これに代えて、 O_2 含有ガス（純粋な酸素を含む）或いは H_2O （水蒸気）を排気ガス中へ導入するようにしてもよい。この場合には、 TiCl_4 ガスが O_2 含有ガス或いは H_2O と化合して TiO_2 化合物を形成することになる。この TiO_2 は蒸気圧がかなり低くて例えば排気通路30の加熱温度である 170°C でも容易に凝縮固化するので、 O_2 含有ガス或いは水蒸気を排気ガス中に供給する場合は、トラップ機構32内に直接導入するのがよい。

尚、上記各実施例では、被処理体として半導体ウエハを例にとって説明したが、これに限定されず、LCD基板等にも適用できるのは勿論である。

【 0 0 2 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の成膜装置の排気系構造及び有害ガスのトラップ方法によれば、次のように優れた作用効果を発揮することができる。

請求項 1、3、4 及び 5 の発明によれば、反応ガス導入手段から反応ガスをトラップ機構、或いはその上流側の排気通路内へ導入するようにしたので、この反応ガスは排気ガス中の有害ガスと反応して、これよりも蒸気圧が小さな反応生成物となり、この反応生成物は、元の有害ガスよりも蒸気圧が小さいので、トラップ機構により容易に凝縮させて液化し、捕獲することができる。

請求項 2 の発明によれば、排気ガスがトラップ機構に到達するまでの間に、反応ガスと排気ガスとの混合拡散が促進されるので、その分、反応が促進し、高融点金属化合物ガス等の有害ガスをより確実に捕獲して除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る成膜装置の排気系構造を示す構成図である。

【図 2】

反応ガスノズルの取り付け状態を示す断面図である。

【図 3】

TiCl_4 、 TiCl_3 、 NH_4Cl の蒸気圧曲線を示す図である。

【図 4】

反応ガスノズルの変形例を示す図である。

【図 5】

反応ガスノズルをトラップ機構に設けたときの状態を示す図である。

【符号の説明】

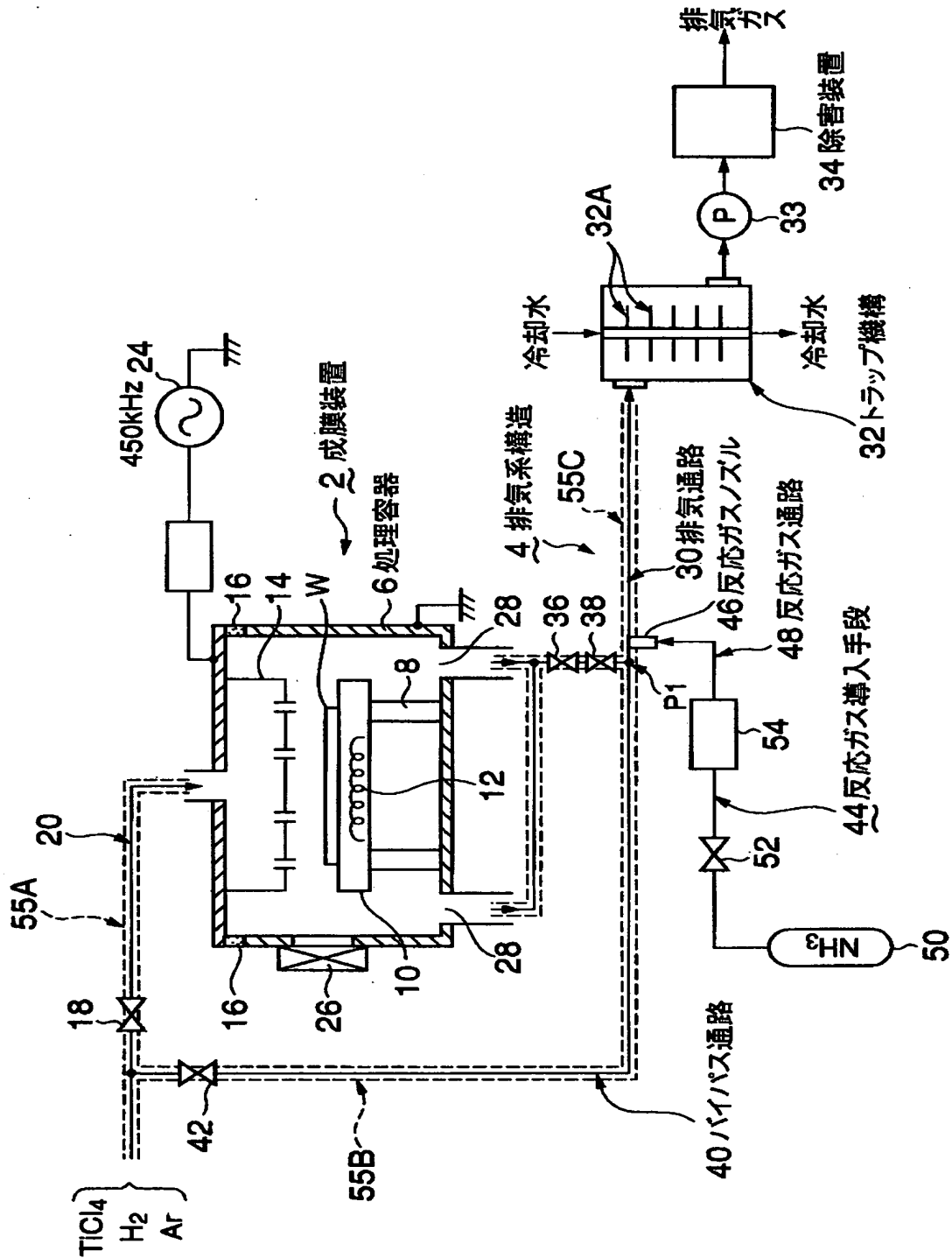
- 2 成膜装置
- 4 排気系構造
- 6 処理容器
- 10 載置台
- 14 シャワーヘッド

- 2 0 ガス供給通路
- 3 0 排気通路
- 3 2 トラップ機構
- 3 3 真空ポンプ
- 3 4 除害装置
- 4 0 バイパス通路
- 4 4 反応ガス導入手段
- 4 6 反応ガスノズル
- 4 8 反応ガス通路
- 5 0 反応ガス源
- 5 2 反応ガス開閉弁
- 5 4 流量制御弁
- W 半導体ウエハ（被処理体）

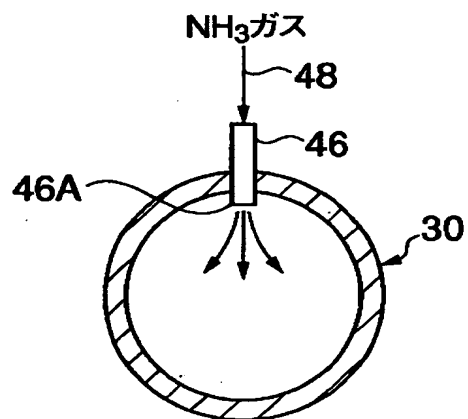
【書類名】

図面

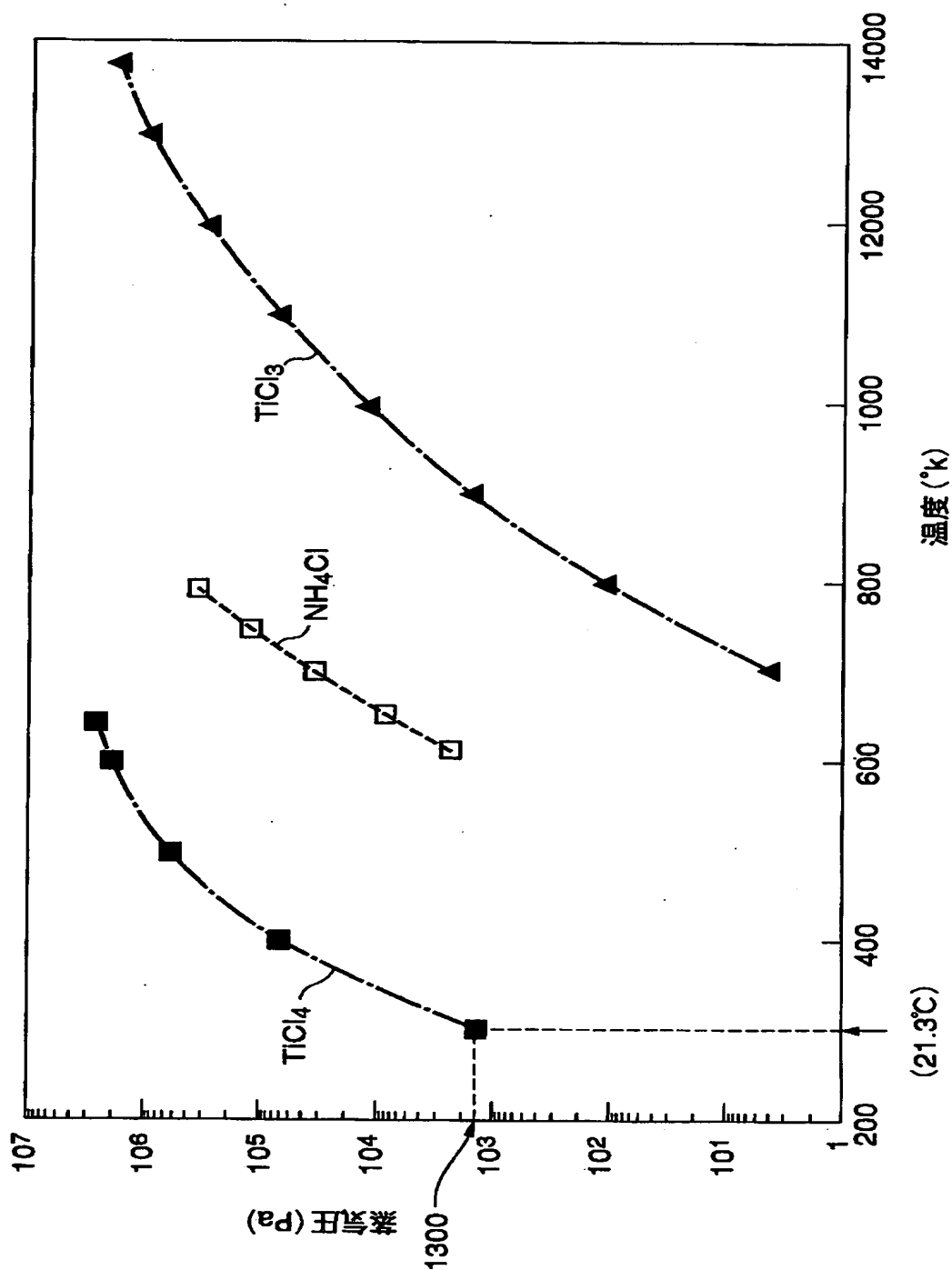
【図 1】



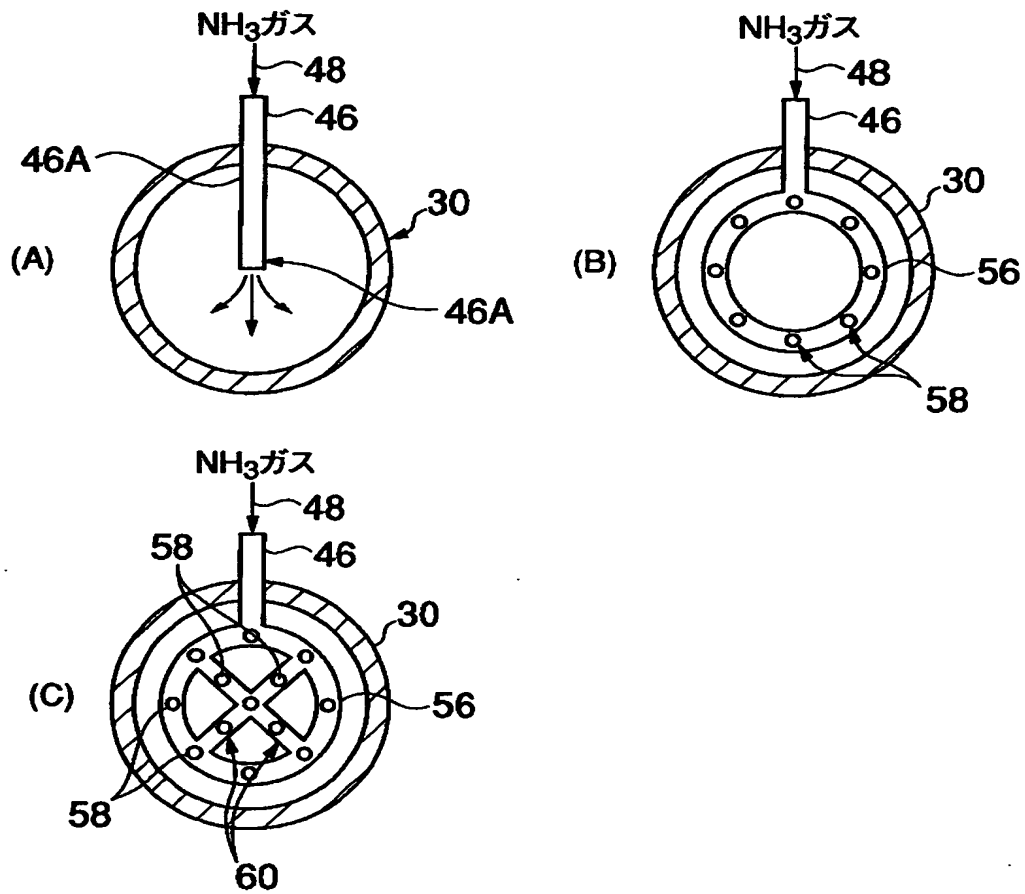
【図 2】



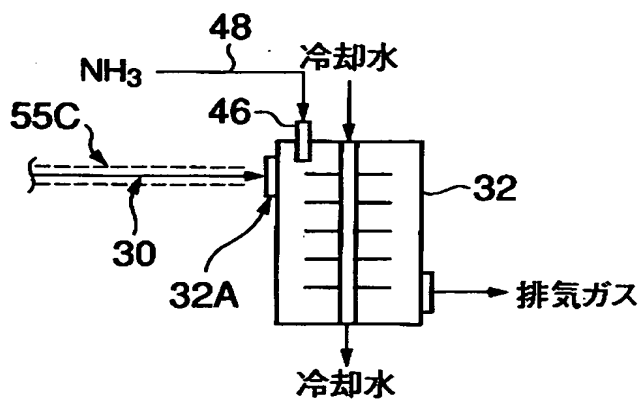
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 未反応の原料ガスやその反応副生成物等を完全に除去することが可能な成膜装置の排気系構造を提供する。

【解決手段】 高融点金属化合物ガスを用いて被処理体Wに成膜処理を施す成膜装置 2 の排気系構造 4 において、前記成膜装置に接続された排気通路 3 0 と、この排気通路に介設されて排気ガス中に含まれる有害ガスを除去するためのトラップ機構 3 2 と、このトラップ機構、或いはこのトラップ機構よりも上流側の前記排気通路に設けられて前記トラップ機構内、或いは前記排気通路内に前記有害ガスと反応する反応ガスを導入する反応ガス導入手段 4 4 とを備える。これにより、未反応の原料ガスやその反応副生成物等を完全に除去する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	平成 1 1 年 特許願 第 3 3 3 4 3 3 号
受付番号	5 9 9 0 1 1 4 5 3 6 6
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 1 年 1 1 月 2 6 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年11月24日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000219967]

1. 変更年月日	1994年 9月 5日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名	東京エレクトロン株式会社